

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни

«ЛОГІСТИКА»

*(для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання
спеціальності 275 – Транспортні технології)*

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Логістика» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 275 – Транспортні технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. Н. У. Гюлев. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017 – 36 с.

Укладач Н. У. Гюлев

Рецензент канд. техн. наук, доц. Є. І. Куш

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики, протокол засідання № 1 від 31 серпня 2016 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Загальні положення.....	5
2 Вибір місця розташування розподільчого центру.....	6
2.1 Побудова транспортної схеми і визначення найкоротших відстаней.....	6
2.2 Оцінка первинного варіанта розташування розподільчого центру.....	6
2.3 Прийняття рішення про розташування розподільчого центру.....	11
3 Вибір транспортного перевізника.....	13
4 Організація функціонування транспортно-складської підсистеми.....	19
4.1 Особливості каналів розподілу товарів.....	19
4.2 Визначення варіанта роботи транспортно-складської Підсистеми.....	20
5. Організація транспортного обслуговування учасників логістичної системи.....	27
5.1 Складання маршрутів руху транспортних засобів.....	27
5.2 Розробка графіків сумісної роботи.....	29
5.3 Оцінка транспортного обслуговування учасників логістичної системи.....	30
6. Вимоги до оформлення і захисту курсової роботи.....	32
Список рекомендованих джерел.....	33
Додаток А.....	34

ВСТУП

Широке використання логістики в практиці господарської діяльності пояснюється необхідністю скорочення тимчасових інтервалів між набуванням сировини й постачанням товарів кінцевому споживачеві. Логістика дозволяє мінімізувати товарні запаси, а в ряді випадків взагалі відмовитися від їх використання, скоротити час доставки товарів, прискорює процес отримання інформації, підвищує рівень сервісу [1].

Мета даної курсової роботи – закріпити й розширити знання студентів з дисципліни «Логістика» шляхом вирішення завдання визначення раціонального варіанта розподілу продукції в логістичній системі.

Транспорт як підсистема логістичної системи значно впливає на ефективність функціонування всієї системи. Тому удосконалення організації його роботи приводить до підвищення ефективності роботи всіх учасників системи.

У ході виконання курсової роботи студент повинен визначити місце розташування розподільчого центру, обрати шляхом аналізу транспортного перевізника, визначити доцільну схему роботи транспортно-складської підсистеми, організувати транспортне обслуговування учасників логістичної системи.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Необхідно визначити характеристики функціонування логістичної системи з різними каналами розподілу продукції. Розглядаються міські умови роботи учасників логістичної системи.

На основі визначених схем доставки продукції треба організувати транспортне обслуговування всіх учасників логістичної системи.

Як вихідна інформація надані: інформація про розташування учасників логістичної системи і про потребу в товарах, район функціонування логістичної системи, дані про показники перевізників (приклад, див. дод. А).

Перелік розділів, терміни виконання і обсяг робіт наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика курсової роботи

Найменування розділу	Показники виконання роботи		
	кількість сторінок	строк виконання (тиж-день семестру)	відсоток виконання
Вступ	1–2	1	1
1. Вибір місцерозташування розподільчого центру	10–15	4	25
2. Вибір транспортного перевізника	5–10	6	6
3. Організація функціонування транспортно-складської підсистеми	7–12	8	20
4. Організація транспортного обслуговування учасників логістичної системи	8–13	10	22
Висновки	1	11	1
Список літератури	1	12	1
Додатки	10–15	13	10
Графічний матеріал, формат А4	10	14	13
Доповідь (укр. + англ.)	2	15	1

2 ВИБІР МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНОГО ЦЕНТРУ

2.1 Побудова транспортної схеми і визначення найкоротших відстаней

На основі даних про координати учасників логістичної системи (постачальники товарів, магазини, транспортні підприємства) побудувати транспортну схему району перевезень. При побудові транспортної схеми використовувати досвід, отриманні при вивченні дисципліни „Вантажні перевезення”. У роботі навести транспортну схему з розташуванням учасників системи, з перехрестями.

Інформацію про відстані між вузлами транспортної схеми навести в таблиці (приклад у табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Дані про ланки транспортної схеми (без розподільчого центру)

Ланка	Умовне позначення	Довжина, км	Ланка	Умовне позначення	Довжина, км

Для розрахунку найкоротших відстаней слід застосовувати спеціальні програми, які є в електронній бібліотеці кафедри транспортних систем і логістики. Друкувати отриманий варіант найкоротших відстаней (перший варіант відстаней) не потрібно.

2.2 Оцінка первинного варіанта розташування розподільчого центру

З метою підвищення ефективності функціонування логістичної системи планується розглянути доцільність обслуговування роздрібних торговців (магазини) через розподільчий центр. Для визначення координат розташування розподільчого центру (X_{PC}, Y_{PC}) в межах даної роботи пропонується використовувати наступні формули:

$$X_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i Q_i) + \sum_{j=1}^M (X_j Q_j)}{\sum_{i=1}^N Q_i + \sum_{j=1}^M Q_j}; \quad (2.1)$$

$$Y_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i Q_i) + \sum_{j=1}^M (Y_j Q_j)}{\sum_{i=1}^N Q_i + \sum_{j=1}^M Q_j}, \quad (2.2)$$

де X_i, X_j – відповідно координата по осі X i -го магазину і j -го постачальника товарів ($i \in \overline{1, N}, j \in \overline{1, M}$);

Y_i, Y_j – відповідно координата по осі Y i -го магазину і j -го постачальника товарів;

Q_i, Q_j – відповідно обсяг заводу товарів до i -го магазину і обсяг вивозу товарів від j -го постачальника товарів, коробок за тиждень (кор./тиж.). Визначають за формулами

$$Q_i = \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^M Q_{ikj}; \quad (2.3)$$

$$Q_j = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^N Q_{jki}, \quad (2.4)$$

де Q_{ikj} – обсяг замовлення (завозу) i -м магазином в k -й день тижня j -го виду товарів, кор. ($k \in \overline{1, K}$);

Q_{jki} – обсяг реалізації (вивозу) j -м постачальником товару в k -й день тижня i -му магазину, кор.

Результати розрахунку обсягів заводу (вивозу) товарів, а також значення відстаней між учасниками логістичної системи без розподільчого центру (перший варіант відстаней) навести до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Результати розрахунку транспортної роботи

Учасник системи	Товар			Без розподільчого центру		З розподільчим центром (координати X= , Y=)		Зміна транспортної роботи, км*коп
	Вид	Обсяг		Відстань, км	Транспортна робота, км*кор	Відстань, км	Транспортна робота, км*кор	
		кор./тиж	кор./день					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Магазин 1	товар 1							
	товар 2							
	товар 3							
	Всього							
Магазин 2	товар 1							
	товар 2							
	товар 3							
	Всього							
....

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Магазин 30	товар 1							
	товар 2							
	товар 3							
Постачальник товарів 1	-			-	-			-
Постачальник товарів 2	-			-	-			-
Постачальник товарів 3	-			-	-			-
Всього	-	-	-	-		-		

Для визначення відстаней між учасниками системи з розподільчим центром необхідно зробити корективи в транспортній схемі. Для цього на схему нанести місце розташування розподільчого центру. Поява нового транспортного вузлу призведе до необхідності введення нових ланок або ліквідації старих (в порівнянні з табл. 2.1). Тому необхідні зміни відобразити у вигляді таблиці (наприклад, табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Уточнення транспортної схеми (первинне розташування розподільчого центру)

Ланки, що вводяться додатково			Ланки, що ліквідуються		
Ланка	Умовне позначення	Довжина, км	Ланка	Умовне позначення	Довжина, км

Провести розрахунки, описані в пункті 2.1. Друкувати отриманий варіант найкоротших відстаней (другий варіант відстаней) не потрібно. Результати розрахунку навести в таблиці 2.2.

Наступним кроком визначається транспортна робота. Розрахунки транспортної роботи проводяться для двох схем за формулами

$$P = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N (l_{ji} Q_{ji}), \quad (2.5)$$

$$P_{PЦ} = \sum_{i=1}^N (l_i Q_i) + \sum_{j=1}^M (l_j Q_j), \quad (2.6)$$

де $P, P_{PЦ}$ – транспортна робота відповідно при функціонуванні логістичної системи без розподільчого центру і з розподільчим центром, км*кор.;

l_{ji} – відстань між j -м постачальником товарів і i -м магазином, км;

Q_{ji} – обсяг завозу товарів від j -го постачальника товарів до i -го магазину, коробок за день (кор./дн);

Q_i, Q_j – відповідно обсяг завантаження товарів до i -го магазину і обсяг вивантаження товарів від j -го постачальника товарів, коробок за день (кор./дн).

l_i, l_j – відстані між розподільчим центром і відповідно між i -м магазином і j -м постачальником товарів, км.

При визначенні обсягів завантаження (вивантаження) товарів у коробках за день необхідно визначити, для якого з днів тижня проводити розрахунки. Обирати слід день тижня, обсяг завантаження (вивантаження) товарів, якого найбільший. У роботі представити графік зміни обсягів завантаження товарів до магазинів по днях тижня (наприклад, рис. 2.1).

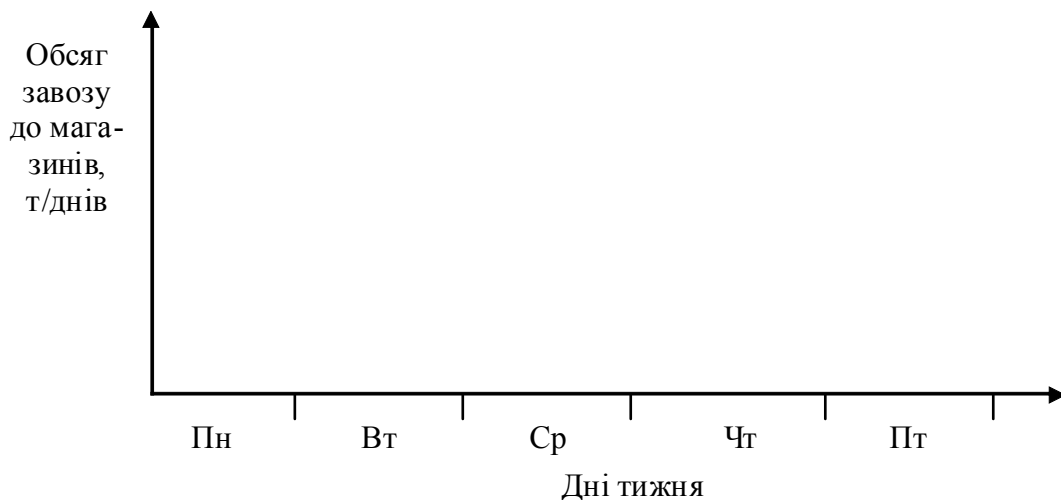


Рисунок 2.1 – Графік зміни обсягів завантаження до магазинів по днях тижня

На основі значень транспортної роботи визначити доцільність використання розподільчого центру для роздрібних торговців. Рішення приймається на основі наступної залежності:

$$\Delta P = P - P_{PC}, \quad (2.7)$$

де ΔP – зміна транспортної роботи при використанні розподільчого центру, км*кор.

При додатних значеннях (+) – є доцільним використання розподільчого центру, при від'ємних (-) – недоцільним. Результати розрахунку заносяться до таблиці 2.1. У випадку недоцільності використання розподільчого центру з точки зору транспортної роботи, а також з метою визначення економічної доцільності, необхідно перевірити таку умову:

$$\Delta C_{tr} = C_{tr} - C_{tr_{PC}}, \quad (2.8)$$

де ΔC_{tr} – зміна витрат на транспортування товарів при використанні розподільчого центру, грн;

$C_{mp}, C_{mp\ PЦ}$ – витрати на транспортування товарів відповідно при функціонуванні логістичної системи без розподільчого центру і з розподільчим центром, грн. Визначають за формулами:

$$C_{mp} = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N \left[(1,6Q_{ji} + 13,5Ц_m) \cdot \left(\frac{2 \cdot l_{ji}}{V_t} \right) \right], \quad (2.9)$$

$$C_{mp\ PЦ} = \sum_{i=1}^N \left[(1,6Q_i + 13,5Ц_m) \cdot \left(\frac{2 \cdot l_i}{V_t} \right) \right] + \sum_{j=1}^M \left[(1,6Q_j + 13,5Ц_m) \cdot \left(\frac{2 \cdot l_j}{V_t} \right) \right], \quad (2.10)$$

де l_{ji} – відстань між j -м постачальником товарів і i -м магазином, км;

Q_{ji} – обсяг завозу товарів від j -го постачальника товарів до i -го магазину, тонн за день (т/дн.). Коробки переводяться в тонни з пропорції: 1 коробка – 10 кг (0,01 т). У випадку, якщо обсяг завозу менше 0,1 т, тоді приймають $Q_{ji} = 0,1m$.

l_i, l_j – відстані між розподільчим центром і відповідно між i -м магазином і j -м постачальником товарів, км.

Q_i, Q_j – відповідно обсяг завозу товарів до i -го магазину і обсяг вивозу товарів від j -го постачальника товарів, коробок за день (т/день.). У випадку, якщо обсяги перевезень менше 0,1 т, тоді приймають аналогічно Q_{ji} ;

V_t – технічна швидкість, км/год. Задається за вихідними даними;

$Ц_m$ – вартість 1л палива, грн. Задається за вихідними даними.

Результати розрахунку подати в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Результати розрахунку витрат на транспортування

Учасник системи	Товар		Без розподільчого центру		З розподільчим центром (координати X= , Y=)		Зміна витрат, грн
	Вид	Обсяг, т/дн	Відстань, км	Витрати на транспортування, грн	Відстань, км	Витрати на транспортування, грн	
1	2	3	4	5	6	7	8
Магазин 1	товар 1						
	товар 2						
	товар 3						
	Всього	3					

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Магазин 2	товар 1						
	товар 2						
	товар 3						
	Всього						
....
Магазин 30	товар 1						
	товар 2						
	товар 3						
	Всього						
Постачальник товарів 1	-		-	-			-
Постачальник товарів 2	-		-	-			-
Постачальник товарів 3	-		-	-			-
Всього	-	-	-		-		

Визначення доцільності про застосування розподільчого центру з точки зору витрат визначається аналогічно транспортній роботі.

2.3 Прийняття рішення про розташування розподільчого центру

За результатами оцінки доцільності застосування розподільчого центру роздрібними споживачами (магазинами) провести перерахунок координат центру. Для цього використовують формули (2.1), (2.2).

Особливістю розрахунку за цими формулами є те, що використовуються дані тих магазинів, для яких було визначено доцільним застосування розподільчого центру.

Аналогічно провести зміни транспортної схеми з урахуванням нового місця розташування розподільчого центру. Відобразити також ланки, що вводяться і що ліквідуються (як у табл. 2.3). Друкувати отриманий варіант найкоротших відстаней (третій варіант відстаней) не потрібно. Результати обробки відстаней звести до таблиці 2.5.

Для тих магазинів, які при другому варіанті розташування не будуть обслуговуватися через розподільчий центр, відстань в таблиці 2.4 не проставляють, а значення транспортної роботи беруть з таблиці 2.2 (рядок – всього, стовець – транспортна робота без розподільчого центру).

На основі значень транспортної роботи визначити зміни в транспортній роботі при розташуванні розподільчого центру за другим варіантом за формулою

$$\Delta P = P_{PC1} - P_{PC2}, \quad (2.8)$$

де P_{PC1}, P_{PC2} – транспортна робота відповідно при першому і другому варіанті розташування розподільчого центру, км*кор.

Таблиця 2.5 – Порівняння варіантів розташування розподільчого центру

Учасник системи	Обсяг, кор./дн	З розподільчим центром (координати $X=$, $Y=$) – первинний варіант		З розподільчим центром (координати $X=$, $Y=$) – другий варіант		Зміна транспортної роботи
		Відстань, км	Транспортна робота, км*кор	Відстань, км	Транспортна робота, км*кор	
Магазин 1						
Магазин 2						
....
Магазин 30						
Всього по магазинах						
Постачальник товарів 1						
Постачальник товарів 2						
Постачальник товарів 3						
Всього по постачальниках				-		

На основі даних про транспортну роботу прийняти рішення про остаточне місце розташування розподільчого центру (перший або другий варіант). У додатку навести результати розрахунку найкоротших відстаней (другий або третій варіант відстаней) – навести данні по учасниках логістичної системи. Дані про відстані від перехресть і схеми наводити не треба.

За результатами розрахунку даного розділу повинно бути оформлено три варіанти транспортної схеми – без розподільчого центру, з розподільчим центром за першим варіантом місце розташування, з розподільчим центром по другому варіанту місце розташування.

3 ВИБІР ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕВІЗНИКА

Найбільш розповсюдженим завданням в логістичній системі є вибір логістичних посередників. На рисунку 3.1 наведено алгоритм вибору логістичного посередника [2].

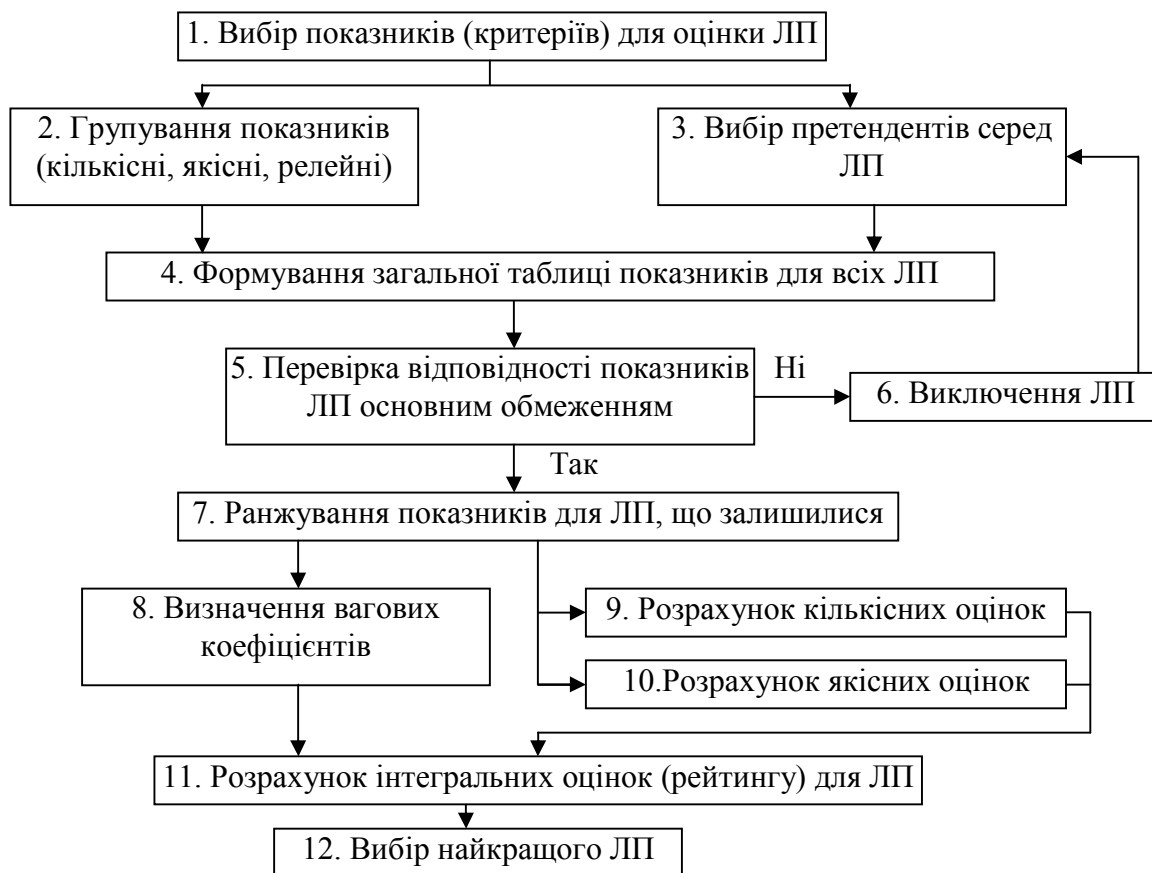


Рисунок 3.1 – Алгоритм вибору логістичних посередників

Згідно з цим алгоритмом вибір здійснюється на релейних, кількісних і якісних показниках. До релейних показників відносяться такі, що мають лише два показники: «так» або «ні».

За завданням до курсової роботи необхідно обрати одного перевізника (одне транспортне підприємство) серед трьох. Транспортні засоби на кожному з підприємств мають однакові характеристики. Вибирати перевізника пропонується на основі експертних оцінок за наступними критеріями:

1. Релейні – наявність сертифікату.

2. Кількісні – надійність (вірогідність доставки «точно вчасно»), тариф, загальний час (можливість відхилення від планової тривалості перевезення, %), фінансова стабільність.

3. Якісні – частота сервісу, збереженість, кваліфікація персоналу, готовність до переговорів.

При виборі перевізника в першу чергу перевіряють релейні показники. Серед перевізників з подальшого розгляду виключають ті, що мають значення релейного показника «ні».

Наступним етапом проводять розрахунки вагових коефіцієнтів для кількісних і якісних критеріїв за формулою:

$$W_i = \frac{2(N - j + 1)}{N(N + 1)}, \quad (3.1)$$

де W_i – ваговий коефіцієнт i -го критерію, $i \in \overline{1, N}$;

j – значення рангу i -го критерію, $i \in \overline{1, N}$;

N – загальна кількість критеріїв, що враховуються при визначенні інтегральної оцінки (релейні показники не враховують), $N = 8$.

Наприклад, для даних, що наведені в таблиці 3.1. На основі оцінки релейного критерію з подальшого розгляду виключається перевізник номер три. Значення вагового коефіцієнту для критерію надійність становитиме:

$$W_1 = \frac{2(8 - 1 + 1)}{8(8 + 1)} = 0,222$$

Аналогічно розраховують вагові коефіцієнти для і інших критеріїв. Результати розрахунків зводяться до таблиць (приклад в табл. 3.2, 3.3).

Таблиця 3.1 – Показники (критерії) для оцінки перевізника

Критерій	Перевізники			Ранг
	1	2	3	
1 Наявність сертифікату	так	так	ні	-
2 Надійність	0,84	0,92	0,97	1
3 Тариф	7,75	4,8	4,85	4
4 Загальний час, %	24	14	17	3
5 Фінансова стабільність	13	15	12	8
6 Частота сервісу	добре	добре	добре	7
7 Збереженість	дуже добре	задовільно	добре	2
8 Кваліфікація персоналу	задовільно	відмінно	добре	5
9 Готовність до переговорів	дуже добре	задовільно	добре	6

Таблиця 3.2 – Розрахунок кількісних оцінок

Критерій	Ваговий коефіцієнт	Екстремум	Еталонне значення	Перевізник			
				1		2	
				значення без W_i	значення з W_i	значення без W_i	значення з W_i
1 Надійність	0,222	max	0,92				
2 Тариф	0,139	min	4,8				
3 Загальний час, %	0,167	min	14				
4 Фінансова стабільність	0,028	max	15				
Сумарна кількісна оцінка з урахуванням вагового коефіцієнту							

Таблиця 3.3 – Розрахунок якісних та інтегральних оцінок

Критерій	Ваговий коефіцієнт	Перевізник			
		1		2	
		значення без W_i	значення з W_i	значення без W_i	значення з W_i
1 Частота сервісу	0,056				
2 Збереженість	0,194				
3 Кваліфікація персоналу	0,111				
4 Готовність до переговорів	0,083				
Сумарна якісна оцінка з урахуванням вагового коефіцієнта					
Інтегральна оцінка					

Розрахунок кількісних оцінок проводиться за такою послідовністю. Для кожного кількісного показника визначають, яке екстремальне значення найбільш привабливе при оцінці. Тобто необхідно встановити максимальне (max) чи мінімальне значення (min) повинен мати критерій. Наприклад, чим більше критерій «надійність», тим більш привабливим є перевізник. Тому для критерію «надійність» при виборі перевізників екстремальним значенням є «max». Далі серед всіх перевізників обирають найкраще за певним екстремумом значення.

Розрахунок значення кількісного критерію (Z_i) проводять за наступними формулами:

– при екстремумі «max»

$$Z_i = \frac{K_{ni}}{K_{em}}, \quad (3.2)$$

– при екстремумі «min»

$$Z_i = \frac{K_{em}}{K_{ni}}, \quad (3.3)$$

де K_{em} – еталонне значення для даного критерію;

K_{ni} – фактичне значення для i -го перевізника.

Розрахунок значення кількісного критерію (D_i) з урахуванням вагового коефіцієнта виконують за формулою

$$D_i = Z_i \cdot W_i, \quad (3.4)$$

Розрахунок значення якісного критерію проводяться на основі функції бажаності (табл. 3.4). Наприклад, для критерію «частота сервісу» в першого перевізника експерти визначили як «добре». Відповідно до цього за таблицею 3.4 цій оцінці відповідає значення – 0,782. Розрахунок значень з урахуванням вагового коефіцієнту проводять за аналогією кількісними оцінками. Результати розрахунку зводять до таблиці (наприклад, табл. 3.3).

Таблиця 3.4 – Оцінка якості і відповідні їм стандартні оцінки на шкалі бажаності

Інтервал	Оцінка якості	Відмітка на шкалі бажаності	
		діапазон	середнє значення
3-4	Відмінно	Більш 0,950	0,975
2-3	Дуже добро	0,875-0,950	0,913
1-2	Добре	0,690-0,875	0,782
0-1	Задовільно	0,367-0,690	0,530
(-1)-0	Погано	0,066-0,367	0,285
(-2)-(-1)	Дуже погано	0,0007-0,066	0,033
(-3)-(-2)	Огидно	Менш 0,0007	-

Значення інтегральної оцінки встановлюють на основі значень якісних і кількісних оцінок з урахуванням вагових коефіцієнтів.

За результатами розрахунків треба побудувати графік залежності значень критеріїв від певного рангу для перевізників, що розглядалися (наприклад, рис. 3.1–3.3).

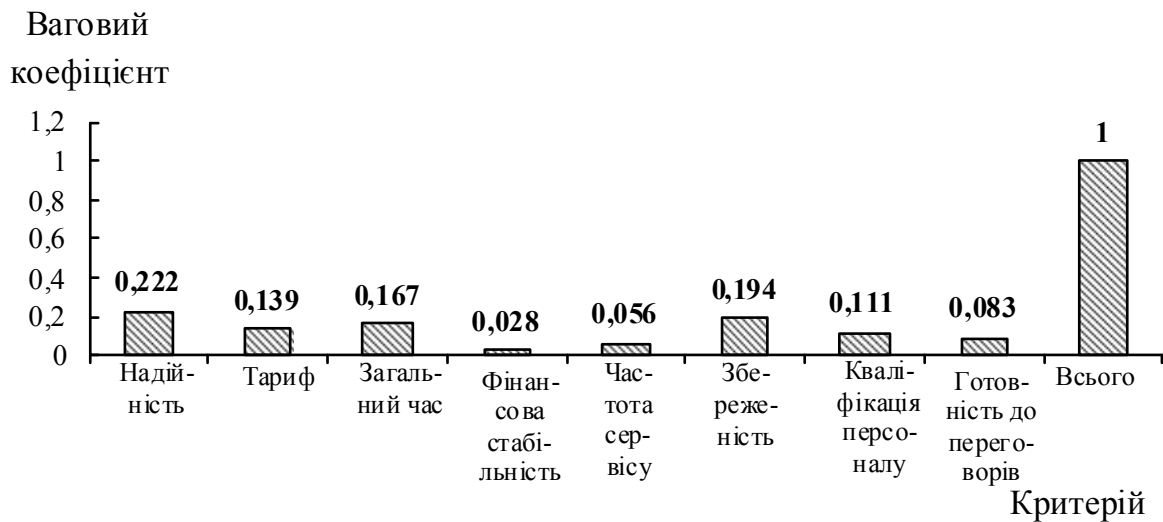


Рисунок 3.1 – Значення вагових коефіцієнтів за критеріями оцінки

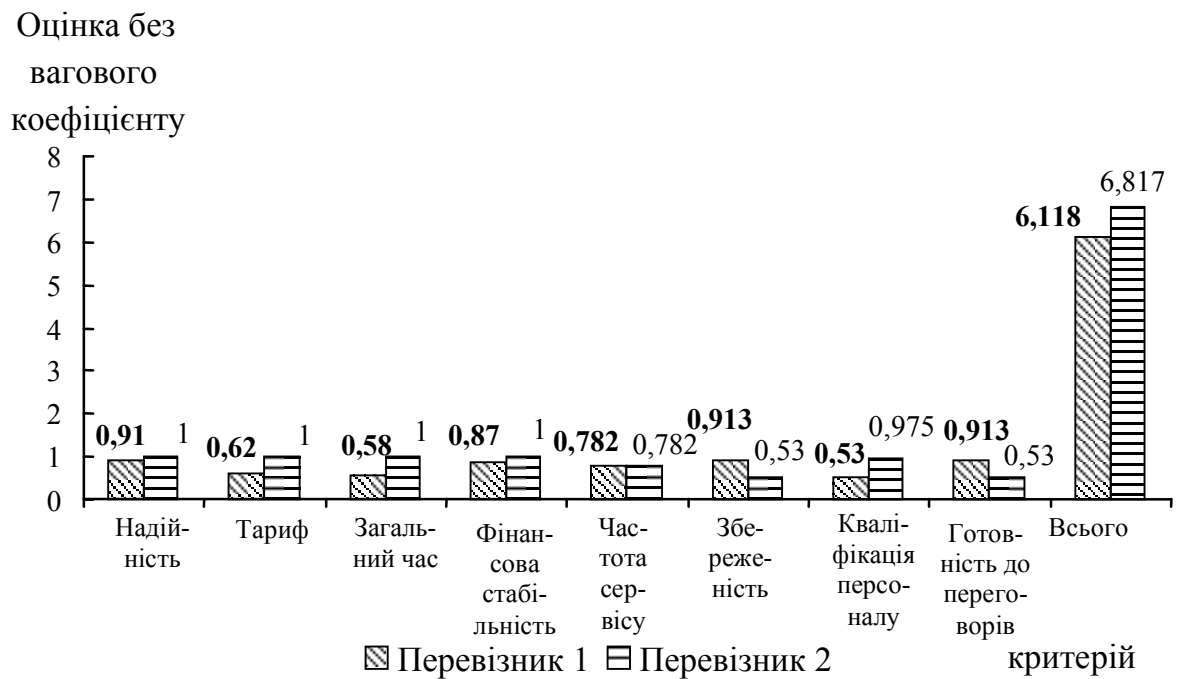


Рисунок 3.2 – Значення оцінки перевізників без урахування вагових коефіцієнтів

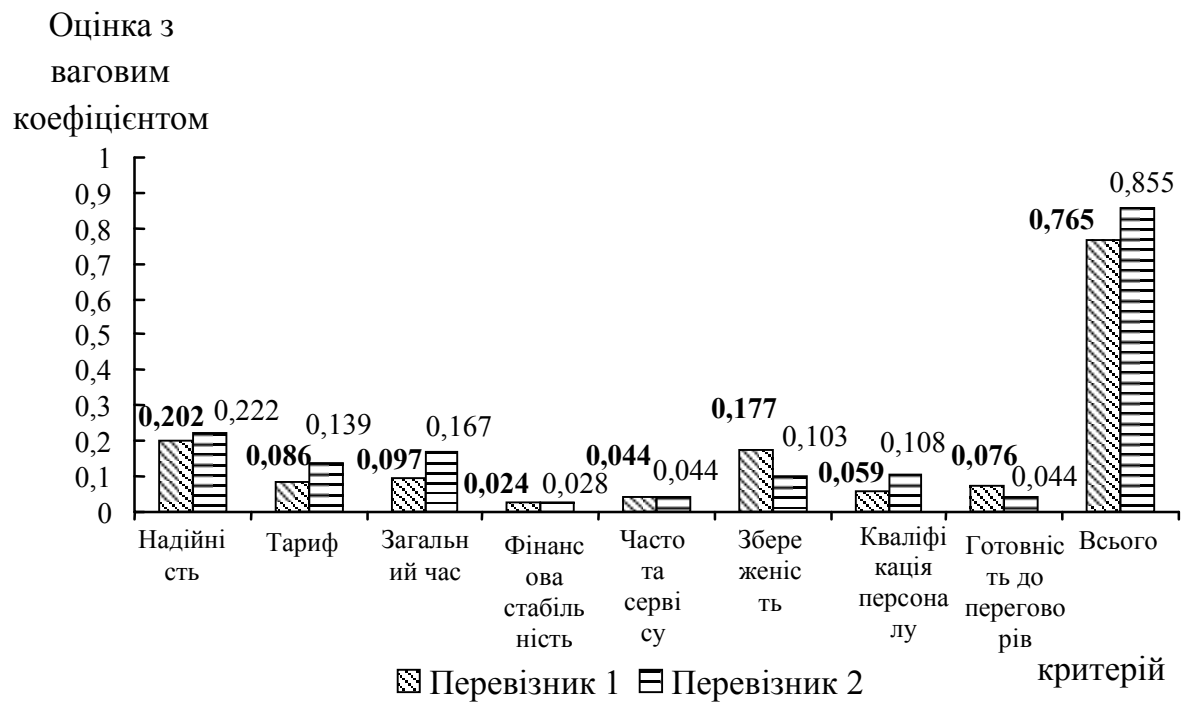


Рисунок 3.3 – Значення оцінки перевізників з урахування вагових коефіцієнтів

4 ОРГАНІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОЇ ПІДСИСТЕМИ

4.1 Особливості каналів розподілу товарів

У межах курсової роботи необхідно порівняти роботу транспорту в логістичній системі для двох варіантів: при функціонуванні системи без розподільчого центру і з розподільчим центром (рис. 4.1). Використання розподільчого центру призведе до появи каналу розподілу другого рівня (рис. 4.2) і змінює характеристики роботи транспорту на каналі розподілу першого рівня.



Рисунок 4.1 – Особливості роботи транспорту в логістичній системі

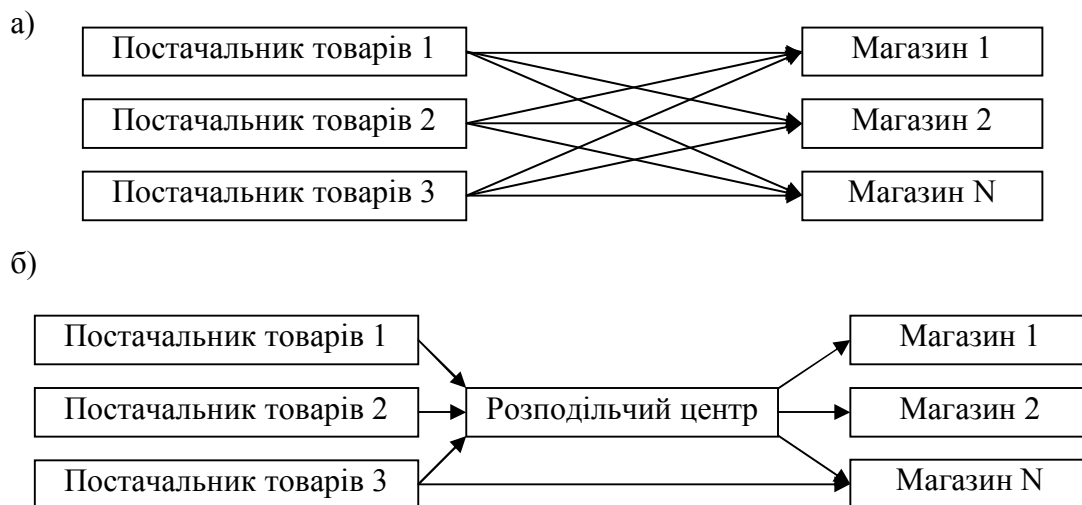
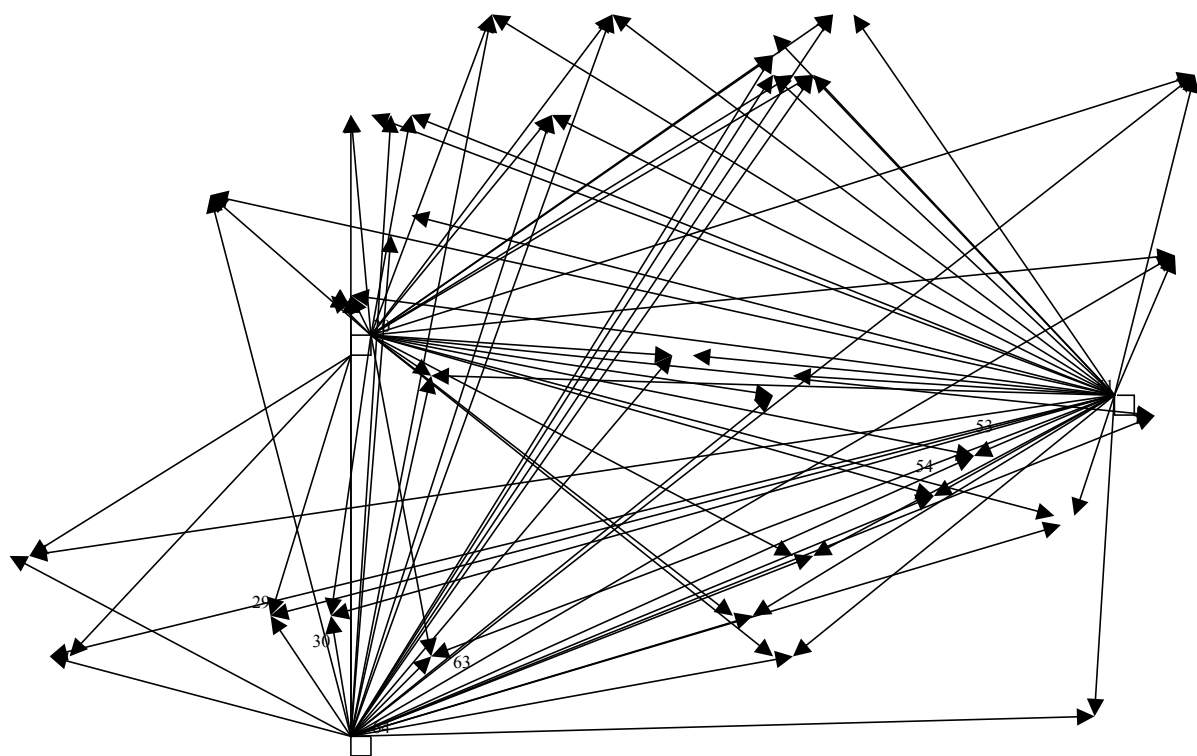


Рисунок 4.2 – Канали розподілу товарів: а) першого рівня;
б) першого і другого рівня

У роботі навести схеми каналів розподілу – при використанні розподільчого центру і без використання розподільчого центру. Схеми повинні виглядати таким чином: від пунктів відправлення вантажу проставляють стрілки до пунктів споживання вантажів. На схемах відображають лише учасники логістичної системи (проміжні транспортні вузли наносити не потрібно). Приклад схем наведений на рисунках 4.3, 4.4.



Умовні позначення: ▲ - магазин; □ - постачальник

Рисунок 4.3 – Схема каналів розподілу без використання розподільчого центру

4.2 Визначення варіанту роботи транспортно-складської підсистеми

Використання розподільчого центру дозволяє змінювати не тільки напрямки руху товарів від постачальників до споживачів і зменшувати транспортні витрати, але й змінювати витрати на складування товарів.

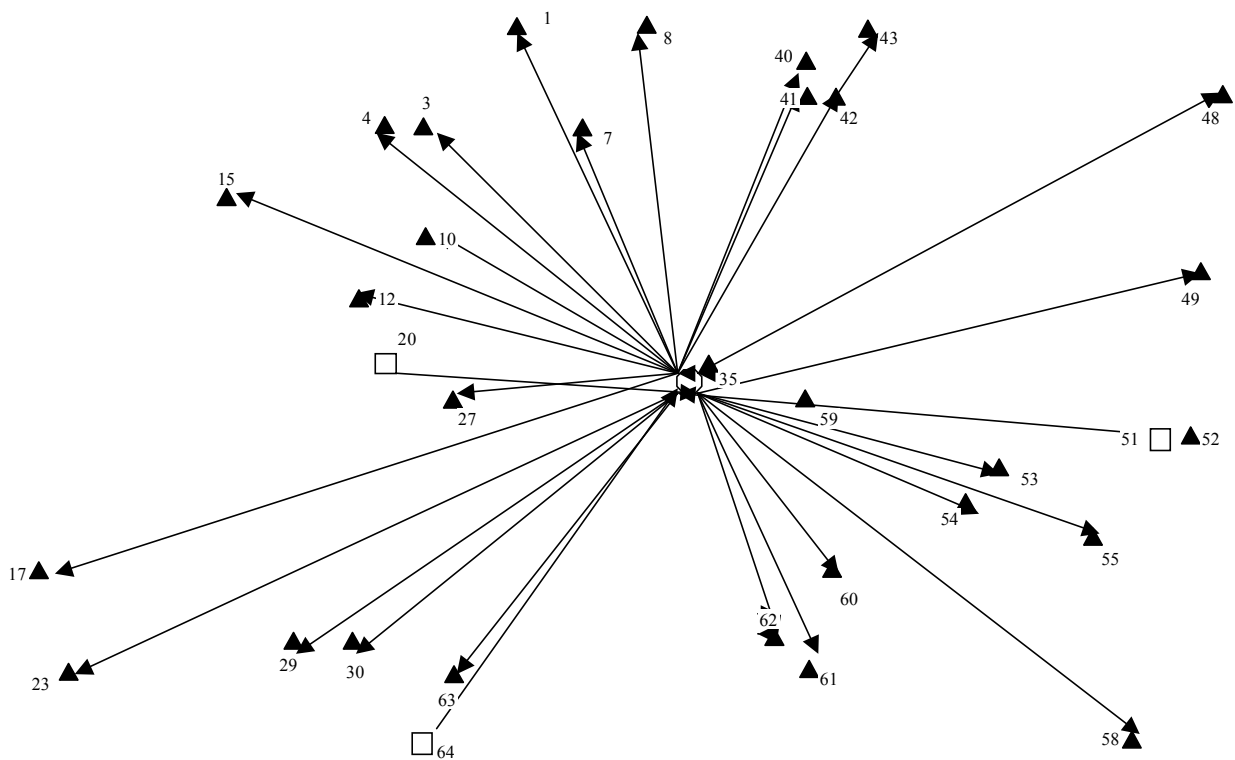
У роботі пропонується визначити найбільш раціональний варіант роботи транспорту і складських підсистем на ділянці другого каналу розподілу товарів – «постачальник – розподільчий центр». Для кожного варіанту роботи транспорту і складських підсистем проводять розрахунки витрат за формулою:

$$C_{\text{общ}} = C_{xp}^{np} + C_z + C_{mp} + C_{xp}^{pc}, \quad (4.1)$$

де C_{xp}^{np} , C_{xp}^{pc} – відповідно витрати на збереження товарів у постачальників товарів і оптового торговця (розподільчий центр), грн;

C_z – витрати на виконання замовлення, грн;

C_{mp} – витрати на транспортування товарів від постачальників товарів до розподільчого центру, грн.



Умовні позначення: ▲ - магазин; □ - постачальник; ○ - розподільчий центр

Рисунок 4.4 – Схема каналів розподілу з використанням розподільчого центру

Витрати на збереження товарів у постачальників товарів і оптового торговця визначають за формулами

$$C_{xp}^{np} = Q_{xp}^{np} \cdot t_{xp}^{np} \cdot t_{1m}^{np}, \quad (4.2)$$

$$C_{xp}^{pc} = Q_{xp}^{pc} \cdot t_{xp}^{pc} \cdot t_{1m}^{pc}, \quad (4.3)$$

де Q_{xp}^{np}, Q_{xp}^{pc} – обсяг зберігання товарів за період, що розглядається відповідно у постачальників товарів і оптового торговця, т;

t_{xp}^{np}, t_{xp}^{pc} – час зберігання однієї тони товарів за період, що розглядається відповідно у постачальників товарів і оптового торговця, діб;

t_{1m}^{np}, t_{1m}^{pc} – вартість збереження однієї тони товару протягом однієї доби відповідно у постачальників товарів і оптового торговця, грн/т діб.

Витрати на виконання замовлення визначаються за формулою

$$C_z = K \cdot m, \quad (4.4)$$

де K – вартість виконання одного замовлення, грн;

m – кількість замовлень за період, що розглядається, од.

Витрати на транспортування товарів визначають за формулою

$$C_{mp} = \sum_{i=1}^3 C_{mpi}, \quad (4.5)$$

де C_{mpi} – витрати на транспортування товарів від i -го постачальника товару, грн. Визначають за формулою

$$C_{mpi} = (1,6q + 13,5\Pi_m) \cdot n \cdot t_{оби}, \quad (4.6)$$

де q – вантажопідйомність транспортного засобу, т;

Π_m – вартість 1л палива, грн. Задається за вихідними даними;

$t_{оби}$ – час обороту на маршруті з обслуговування i -го маршруту, год.;

n – кількість оборотів на маршруті перевезення, од. Визначають за формулою

$$n = \sum_{j=1}^m n_j, \quad (4.7)$$

де n_j – кількість оборотів на маршруті з обслуговування постачальника товарів при j -му замовленню, од. Визначають за формулою

$$n_j = \frac{Q_j}{q}, \quad (4.8)$$

де Q_j – обсяг замовлення товарів розподільчим центром при j -му замовленню, т. Визначається на основі даних про обсяги замовлень товарів в коробках. Коробки переводяться в тонни з пропорції: 1 коробка – 10 кг.

Час обороту на маршруті визначається за формулою:

$$t_{оби} = \frac{2 \cdot l_i}{V_t} + q \cdot t_{1m}, \quad (4.9)$$

де l_i – відстань між i -м постачальником товару і розподільчим центром, км. Визначають згідно з матрицею найкоротших відстаней;

V_t – технічна швидкість, км/год. Задають за вихідними даними;

t_{1m-p} – час навантаження-розвантаження 1 тонни вантажу, хв. Задають за вихідними даними.

З розглянутих варіантів роботи транспорту і складських підсистем обирається той, який має найменші витрати.

До варіантів включають схеми з кількістю замовлень 5, 4, 3, 2, 1. Вантажопідйомність транспортних засобів приймають: 5т, 10т, 15т, 20т.

Результати розрахунку зводять до таблиць (наприклад, табл. 4.1–4.3).

Таблиця 4.1 – Потреба в товарах

Тип товару	Потреба в товарах за днями тижня, т					
	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Всього
Товар 1	5,35	5,7	5,08	4,94	4,99	26,06
Товар 2	6,56	6,64	6,25	6,98	6,02	32,45
Товар 3	6,14	5,84	5,58	5,4	5,97	28,93

Таблиця 4.2 – Характеристики зберігання товарів у учасників логістичної системи

Учасник системи	Кількість поставок	Термін зберігання товарів на складах учасників по дням тижня ($Q_{xp} \cdot t_{xp}$, т. добу)					
		Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Всього
Постачальник 1	5	20,74	15,01	9,93	4,99	-	50,64
	4						
	3						
	2						
	1						
Постачальник 2	5						64,16
	4						
	3						
	2						
	1						
Постачальник 3	5						57,08
	4						
	3						
	2						
	1						
Розподільчий центр	5						87,44
	4						
	3						
	2						
	1						

Таблиця 4.3 – Результати розрахунку витрат на ділянці «постачальник товарів – розподільчий центр»

Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Кількість поставок за тиждень	Витрати на транспортування і збереження товарів										
		Постачальник товарів 1			Постачальник товарів 2			Постачальник товарів 3			збереження на РЦ	Всього
		транспортування	збереження	Замовлення	транспортування	збереження	Замовлення	транспортування	збереження	Замовлення		
5	5											
	4											
	3											
	2											
	1											
10	5											
	4											
	3											
	2											
	1											
15	...											
20	...											

Приклад графіку зберігання товарів у постачальників і на розподільчому центрі представлений на рисунку 4.5. Графіки зберігання товарів у учасників логістичної системи для кількості поставок – 4, 3, 2 і 1 навести в додатку.

На основі даних таблиці 4.3 визначити сумарні витрати на транспортування (за формулою (4.5)). Результати звести до таблиці (приклад в табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Витрати на транспортування

Вантажопідйомність, т	Витрати на транспортування при кількості поставок за тиждень				
	1	2	3	4	5
5	563,01	645,66	726,36	645,66	807,07
10	431,48	431,48	647,22	481,07	539,35
15	524,01	698,67	523,99	698,67	873,35
20	611,18	611,18	916,76	1222,35	1527,94

За даними таблиці 4.3 побудувати графік залежності загальних витрат (на транспортування, збереження товарів, замовлення) від кількості поставок

(приклад на рис. 4.6). На основі даних цього графіка обрати вантажність автомобіля.

За даними таблиці 4.4 побудувати графік залежності транспортних витрат від кількості поставок. Для обраної вантажності автомобіля на графіку проставити значення витрат (приклад на рис. 4.7).

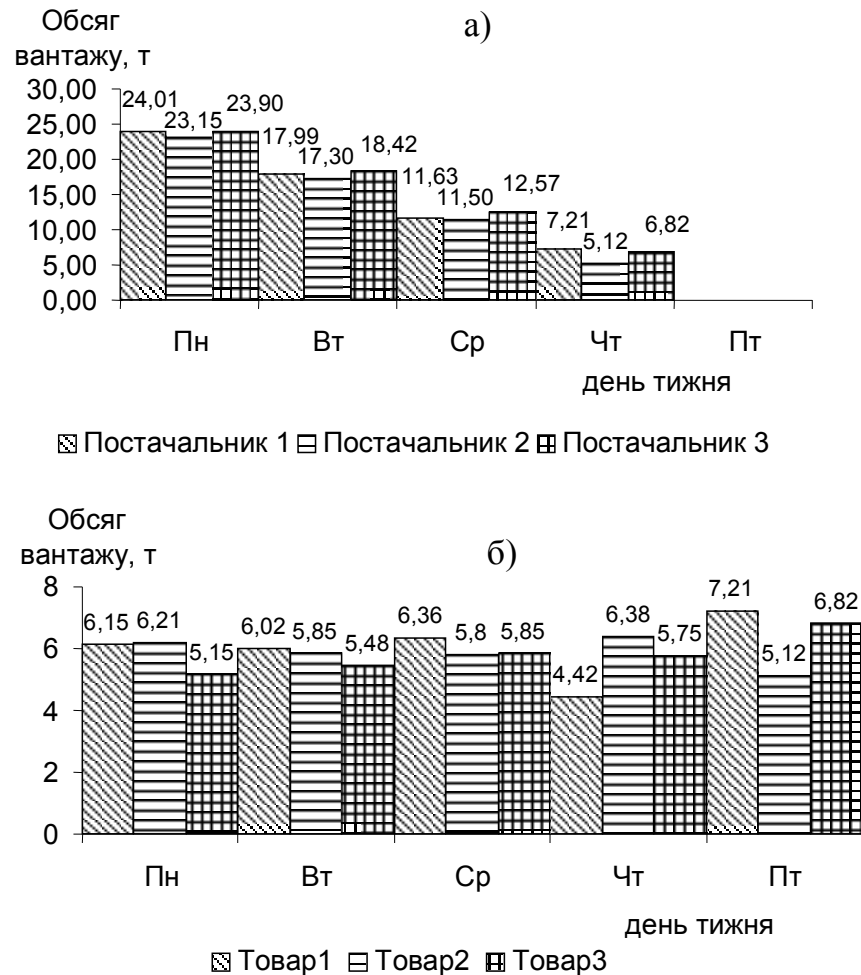


Рисунок 4.5 – Графік зберігання товарів у постачальника (а) та на розподільчому центрі (б)

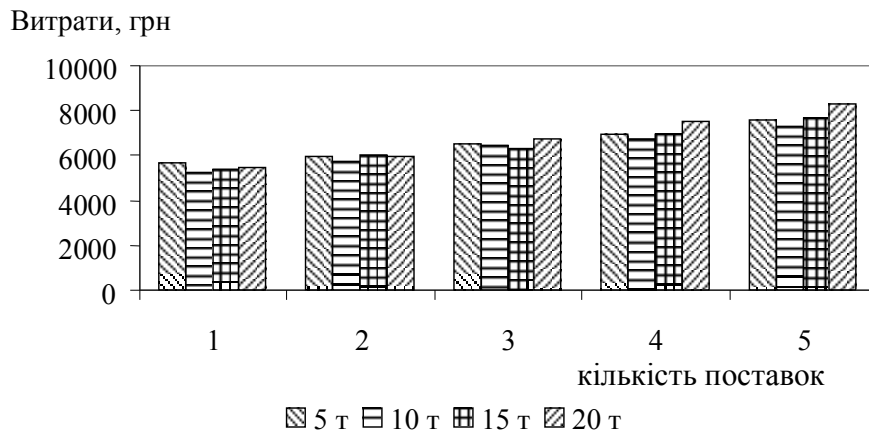


Рисунок 4.6 – Графік залежності загальних витрат (на транспортування, зберігання товарів, замовлення) від кількості поставок

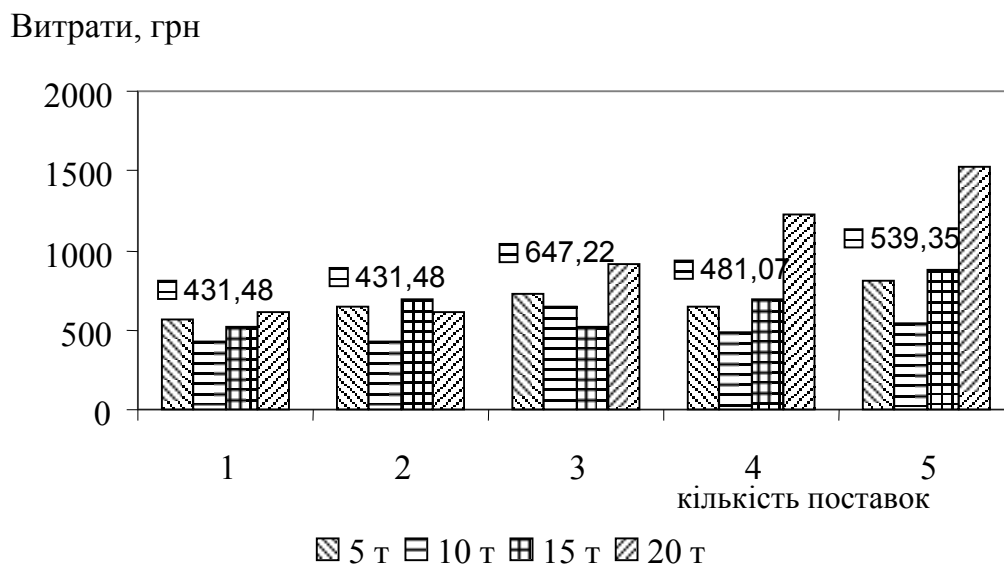


Рисунок 4.7 – Графік залежності витрат на транспортування від кількості поставок

5 ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ УЧАСНИКІВ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

5.1 Складання маршрутів руху транспортних засобів

Маршрути руху складають для ділянки «розподільчий центр – магазини» для дня тижня, який характеризується найбільшим обсягом замовлень з боку магазинів. До складу маршрутів повинні входити тільки ті магазини, які плануються обслуговуватися через розподільчий центр.

При складанні маршрутів руху використовують програми «razv.bas», яка є в електронній бібліотеці кафедри транспортних систем і логістики. Для використання програми слід користуватися методичними засобами, які застосовувалися при вивченні дисципліни «Вантажні перевезення».

Визначення маршрутів проводять при наступних обмеженнях кількості пунктів заїзду на маршруті – 2 і 4 пунктів. Відповідно буде отримано два варіанти маршрутів. В якості транспортного засобу використовувався автомобіль вантажопідйомністю 1,5т.

На основі отриманих результатів роботи програми будують таблицю з характеристикою маршрутів руху (наприклад, табл. 5.1).

Довжину маршруту визначають як суму відстаней між кожним з учасників логістичної системи.

Час навантаження-розвантаження визначають за формулою

$$t_{n-p} = 2 \cdot (t_n + t_{of} + t_m), \quad (5.1)$$

де t_{of} – час на оформлення документів, год. Приймають $t_{of} = 0,1200$;

t_m – час на маневрування транспортним засобом в пункті навантаження.

Приймають $t_m = 0,05200$;

t_n – час навантаження, год. Визначають за формулою

$$t_n = q_m \cdot t_{1m}, \quad (5.2)$$

де t_{1m} – час навантаження 1 тонни вантажу, год. Визначають за завданням.

q_m – обсяг перевезення по маршруту, т. Визначають за формулою

$$q_m = \sum_{i=1}^n q_i, \quad (5.3)$$

де q_i – обсяг заводу до i -го магазину на маршруті, т;

n – кількість пунктів заводу на маршруті, од.

Таблиця 5.1 – Характеристика маршрутів

Номер маршруту	Умовне позначення маршруту	Обсяг перевезень, кор. (т)	Довжина маршруту, км	Час навантаження, хв (год)	Час навантаження-розвантаження, год	Час обороту фактичний, год	Час обороту скоректований, год
При кількості пунктів заїзду – 2 (група маршрутів 1)							
Маятникові маршрути							
1							
2							
n							
Розвізні маршрути							
n+1							
n+2							
...							
При кількості пунктів заїзду – 4 (група маршрутів 2)							
Маятникові маршрути							
1							
2							
n							
Розвізні маршрути							
n+1							
n+2							
...							

Час обороту визначають за формулою

$$t_{об} = \frac{L_m}{V_t} + t_{n-p} + t_{\partial}(n-1), \quad (5.4)$$

де L_m – довжина маршруту, км;

V_t – швидкість технічна, км/год. Визначають по завданням;

t_{∂} – час на додатковий заїзд до пунктів маршруту, год. Приймають $t_{\partial} = 0,15 \text{ год}$.

Далі для кожної групи маршрутів (групи 1 і 2) визначають найбільший час навантаження ($t_{n \max}$, хв). Цей час округлюють до числа, яке поділяється на три без залишку. Наприклад, $t_{n \max} = 8 \text{ хв}$, тоді округлюється до 9 хв ($t_{n \max} = 9 \text{ хв} = 0,15 \text{ год}$). Округлення проводять в більший бік.

Таким самим чином проводять округлення часу обороту ($t_{об}$, год). Тільки значення часу обороту повинно поділятися на прийняте значення часу навантаження без залишку. Наприклад, час обороту першого маршруту $t_{об} = 1,63 год$, час навантаження $t_{нmax} = 0,15 год$, тоді округляють до 1,65 год.

5.2 Розробка графіків сумісної роботи

На основі даних про маршрути (табл. 5.1) визначаємо необхідну кількість транспортних засобів шляхом послідовного закріплення маршрутів за ними. Дані про закріплення наводимо в таблиці (наприклад, табл. 5.2). Розрахунки проводимо окремо для різних груп маршрутів.

Таблиця 5.2 – Дані про закріплення маршрутів за транспортними засобами (група маршрутів 1)

Номер транспортного засобу	Перший оборот		Другий оборот		...		Потреба в перерві водія (так, ні)	Час роботи на маршруті, год
	номер маршруту	час обороту	номер маршруту	час обороту	номер маршруту	час обороту		
1								
2								
3								
...								

При заповненні таблиці 5.2 слід враховувати, що час роботи транспортних засобів залежить від часу, за який необхідно виконати обслуговування учасників логістичної системи. У межах даної роботи прийняти, що термін обслуговування складає $T_{обсл} = 8 год$. Тобто це є обмеженням для визначення часу роботи транспортного засобу на маршруті (T_m). Значення часу роботи на маршруті транспортного засобу повинно задовольняти залежності

$$T_m \leq (T_{обсл} - t_{пер}), \quad (5.5)$$

де $t_{пер}$ – час перерви водія, год. Перерва повинна призначатися не пізніше ніж після через 4 години роботи і не менше ніж на 45 хвилин.

На основі даних таблиці 5.2 будуємо графік навантаження транспортних засобів в пункті навантаження в розподільчому центрі (приклад в табл. 5.3). У графіку приймаємо, що початок роботи розподільчого центру – 8.00. У графіку проставляємо номери маршрутів.

При побудові графіку необхідно дотримуватися таких обмежень:

- не планувати транспортні засоби під навантаження в один момент часу;
- враховувати час перерви водія транспортних засобів.

Таблиця 5.3 – Графік навантаження в розподільчому центрі

Транспортний засіб	Час навантаження, год, хв.				
	8.00	$8.00+t_{н\max}$	$(8.00+t_{н\max})+t_{н\max}$...	$8.00+T_{обсл}$
1					
2					
3					
...					

За результатами графіку навантаження скласти графік заванозу товарів до магазинів. (наприклад, табл. 5.4.)

Таблиця 5.4 – Графік заванозу товарів до магазинів

Магазин	Час заванозу	Номер автомобіля	Магазин	Час заванозу	Номер автомобіля
Магазин 1					
Магазин 2					
Магазин 3					
...					

5.3 Оцінка транспортного обслуговування учасників логістичної системи

Витрати на транспортне обслуговування визначають за формулою

$$C_{тр}^{обсл} = C_{тр}^{пост-маг} + C_{тр}^{пост-рц} + C_{тр}^{рц-маг}, \quad (5.6)$$

де $C_{тр}^{пост-маг}$, $C_{тр}^{пост-рц}$, $C_{тр}^{рц-маг}$ – витрати на транспортування товарів відповідно на ділянках «постачальники – магазини», «постачальники – розподільчий центр», «розподільчий центр – магазини», грн.

Витрати на транспортування товарів на ділянці «постачальники – магазини» знаходимо за формулою

$$C_{тр}^{пост-маг} = \sum_{i=1}^m C_{mpi}, \quad (5.7)$$

де m – кількість магазинів, яким товар доставляється безпосередньо від постачальників (без розподільчого центру), од;

C_{mpi} – витрати на транспортування товарів від усіх постачальників до i -го магазину, якому доставляється товар без використання розподільчого центру, грн. Приймають з таблиці 2.4 (рядок «Всього»).

Витрати на транспортування товарів на ділянці «постачальники – розподільчий центр» визначають за даними таблиці 4.4 і рисунку 4.6.

Витрати на транспортування товарів на ділянці “розподільчий центр – магазини” знаходять за формулою:

$$C_{mpi} = (1,6q + 13,5C_m) \cdot \sum_{i=1}^k T_{mi}, \quad (5.7)$$

де q – вантажопідйомність транспортного засобу, що використовується на ділянці «розподільчий центр – магазини», т;

C_m – вартість 1л палива, грн. Задають за вихідними даними;

k – кількість транспортних засобів, що використовується для роботи на ділянці «розподільчий центр – магазини». Визначають з таблиці 5.2.

T_{mi} – час роботи на маршруті i -го транспортного засобу на ділянці «розподільчий центр – магазини» (табл. 5.2).

Результати розрахунку звести до таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Дані про канали розподілу товарів при використанні розподільчого центру

Вид каналу розподілу		Магазини, що обслуговуються	Обсяг товарів, кор./день (тон/день)	Частка товарів	Транспортна робота, кор./день (тон/день)	Витрати на транспортування, грн/день
Першого рівня						
Другого рівня	«Постачальник-РЦ»					
	«РЦ-магазини»					
	Всього					

У таблиці 5.5 дані про обсяг товарів і транспортну роботу занести на основі розділу 2. Частку товарів визначаємо на основі того, що весь обсяг товарів по першому і другому каналу розподілу складає 100%.

6 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Розрахунки з курсової роботи слід оформляти на стандартних аркушах формату А4 з додержанням вимог до оформлення таких видів робіт. Інформацію подають у вигляді пояснювальної записки і альбому графічного матеріалу.

Пояснювальна записка включає: титульний аркуш, завдання до курсової роботи, зміст, вступ, основну частину (4 розділи), висновки, перелік літератури, додатки, доповідь. Приклад титульного аркуша наведено в додатку.

Альбом графічного матеріалу включає: титульний аркуш, зміст, аркуші з графічною інформацією. Альбом оформляють з використанням програмного продукту Microsoft PowerPoint (презентація).

Підготовлена курсова робота, альбом графічного матеріалу, диск (дискета) з електронним варіантом виконаної роботи подають для захисту керівникові роботи. Після перевірки студент захищає роботу з використанням підготовленої презентації.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Банько В. Г. Логістика : навч. посібник (2-е вид., перероб.) / В. Г. Банько. – Київ : КНТ, 2007. – 332 с.
2. Модели и методы теории логистики Под ред. В. С. Лукинского – СПб. : Питер, 2003. – 176 с.
3. Гаджинский А. М. Практикум по логистике. – 2-е изд., перераб и доп. / А. М. Гаджинский. – М. : Изд-книготоргоцентр «Маркетинг», 2001. – 180 с.
4. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут. – Киев : Вища школа, 1986. – 447 с.

Додаток А

Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова

Кафедра транспортних систем і логістики

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни: «Логістика»
на тему «Організація роботи логістичної системи на стадії розподілу товарів»
студенту _____ групи _____
Зміст:

Назва розділу	Термін виконання	Відсоток виконання
Вступ	23.01	1
1. Вибір місцерозташування розподільчого центру	20.02	25
2. Вибір транспортного перевізника	06.03	6
3. Організація функціонування транспортно-складської підсистеми	20.03	20
4. Організація транспортного обслуговування учасників логістичної системи	27.03	22
Висновки	03.04	1
Список літератури	10.04	1
Додатки	17.04	10
Графічний матеріал, формат А4	24.04	13

Вихідні дані:

- Інформація про розташування учасників логістичної системи і про потребу в товарах наведена в табл. 1. Район функціонування логістичної системи наведено на рисунку.
- Дані про показники перевізників надані в табл. 2.
- Характеристика окремих показників роботи системи надана в табл. 3.

Таблиця 2 – Показники (критерії) для оцінки перевізника

Критерій	Перевізники			Ранг
	1	2	3	
1 Наявність сертифікату	ні	так	так	-
2 Надійність	0,83	0,77	0,87	3
3 Тариф	7,7	7,65	7,88	1
4 Загальний час, %	14	18	23	2
5 Фінансова стабільність	13	13	13	8
6 Частота сервісу	відмінно	дуже добре	дуже добре	7
7 Збереженість	відмінно	дуже добре	добре	6
8 Кваліфікація персоналу	задовільно	добре	добре	5
9 Готовність до переговорів	добре	дуже погано	добре	4

Таблиця 3 – Характеристика окремих показників роботи транспортно-складської підсистеми

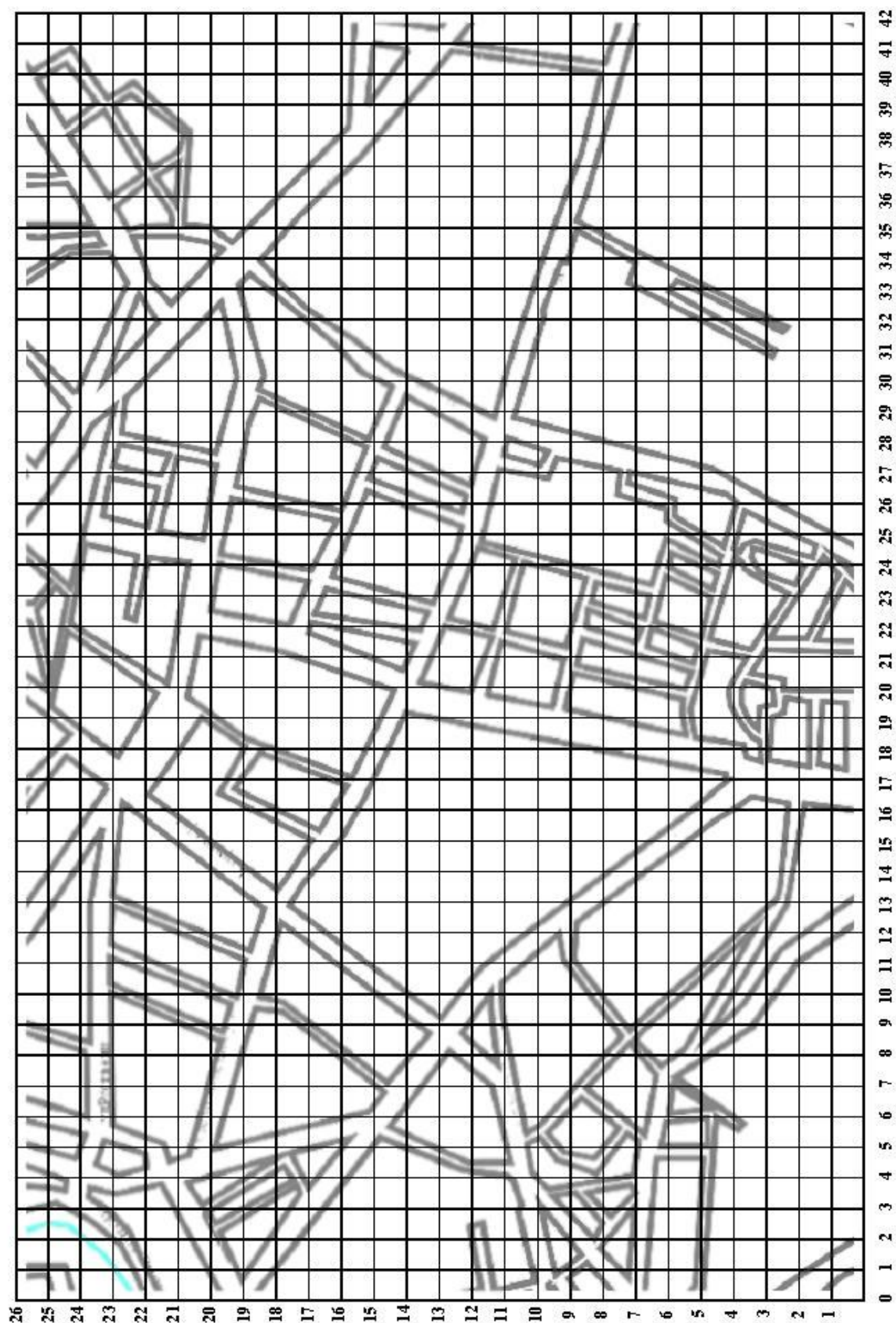
Назва показника	Розмірність	Значення
Вартість виконання одного замовлення	грн	37
Вартість збереження однієї тони товару протягом однієї доби у постачальників товарів	грн./тдоб	28
Вартість збереження однієї тони товару протягом однієї доби на розподільчому центрі	грн./тдоб	17
Вартість 1л палива	грн	2,4
Швидкість технічна	км/год	26
Час навантаження-розвантаження 1 тонни вантажу	хв	6

Таблиця 4 – Дані про учасників логістичної системи

Учасник	Координати розташування		Обсяги заводу товарів, в коробках														
			Понеділок			Вівторок			Середа			Четвер			П'ятниця		
	Х	У	То ва р1	То ва р2	То ва р3	То ва р1	То ва р2	То ва р3	То ва р1	То ва р2	То ва р3	То ва р1	То ва р2	То ва р3	То ва р1	То ва р2	То ва р3
Постачальник товарів 1	31	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Постачальник товарів 2	30	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Постачальник товарів 3	24	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Магазин 1	13	23	46	31	15	32	5	47	8	16	32	42	36	26	32	24	26
Магазин 2	36	20	27	5	24	45	17	11	24	50	14	9	1	42	43	13	14
Магазин 3	22	12	12	39	11	44	8	26	18	50	10	6	42	25	44	35	46
Магазин 4	2	11	32	38	40	22	36	22	40	3	2	45	42	8	11	3	29
Магазин 5	11	2	21	33	26	6	19	46	31	12	30	23	29	4	35	37	30
Магазин 6	21	12	47	5	14	49	38	22	0	46	34	14	13	12	0	29	39
Магазин 7	26	18	6	41	41	19	47	7	19	10	16	7	48	22	33	19	13
Магазин 8	10	25	2	17	10	25	27	10	36	38	8	0	12	45	14	21	27
Магазин 9	28	15	1	32	29	43	16	30	36	16	33	20	48	21	3	9	42
Магазин 10	3	11	34	44	5	34	19	33	49	20	16	15	26	3	35	45	33
Магазин 11	19	13	18	12	10	28	15	15	49	23	13	25	21	17	12	39	16
Магазин 12	10	14	44	49	5	47	3	33	44	13	14	20	36	16	31	38	18
Магазин 13	21	22	22	3	23	4	10	48	40	14	30	15	37	43	10	26	48
Магазин 14	37	10	15	25	2	7	49	34	7	2	10	22	13	38	2	29	7
Магазин 15	6	2	28	46	39	39	6	12	22	33	38	14	23	32	47	45	38
Магазин 16	21	4	40	20	16	43	22	9	38	32	34	17	48	34	10	2	26
Магазин 17	33	10	17	18	14	31	25	2	32	12	30	14	34	23	36	10	23
Магазин 18	23	4	3	26	16	33	4	10	14	33	4	10	2	28	27	17	12
Магазин 19	26	16	33	20	49	6	31	16	17	34	43	46	25	49	7	38	7
Магазин 20	37	19	34	1	40	16	35	48	43	49	18	38	7	11	33	28	3
Магазин 21	4	11	36	31	42	13	24	26	25	20	49	19	33	9	23	6	5
Магазин 22	9	12	34	4	45	32	14	14	33	17	22	20	50	12	34	38	13
Магазин 23	10	7	18	10	2	5	3	40	35	3	21	41	13	23	24	18	38
Магазин 24	18	14	5	14	45	37	13	34	29	37	47	45	0	17	13	32	38
Магазин 25	7	13	7	10	20	40	43	32	36	50	41	12	11	21	22	43	28
Магазин 26	34	16	38	22	11	41	35	0	22	47	6	43	29	41	49	4	38
Магазин 27	6	5	38	43	16	40	40	16	32	14	2	20	33	37	0	41	28
Магазин 28	20	21	19	22	1	43	37	44	32	37	6	11	35	45	48	22	43
Магазин 29	34	7	31	12	38	32	17	49	6	7	10	48	29	10	5	9	39
Магазин 30	18	22	37	45	17	23	34	42	31	48	41	15	14	35	33	33	48
Транс.підпр1	37	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Транс.підпр2	5	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Транс.підпр3	18	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Завдання видав _____ (_____) (дата, підпис) П.І.Б.

Завдання отримав _____ (_____) (дата, підпис) П.І.Б.



Карта району функціонування логістичної системи

Виробничо-практичне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни

«ЛОГІСТИКА»

*(для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання
спеціальності 275 – Транспортні технології)*

Укладачі : **ГЮЛЄВ Нізамі Уруджевич**

Відповідальний за випуск *О. О. Лобашов*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2017, поз. 173 М

Підп. до друку 04.07.2017. Формат 60 х 84/16
Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,1
Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.